

## JURNAL RISET TEKNOLOGI INDUSTRI

**KARAKTERISASI SIFAT SENSORIS, PROKSIMAT, ANTIOKSIDAN,  
TOTAL BAL, DAN UJI PASAR ES KRIM  
BERBAHAN *PUREE* DAN BUBUK *MANDAI* CEMPEDAK*****CHARACTERIZATION OF SENSORY, PROXIMATE, ANTIOXIDANT,  
TOTAL LAB AND MARKET TEST FOR ICE CREAM  
CONTAINING PUREE AND POWDER OF MANDAI CEMPEDAK*****Anton Rahmadi, Farezza Afia Rohmatul Firdaus dan Marwati**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muawarman

Jl. Muara Pahu, Gedung OECF, Samarinda

Alamat Email: arahmadi@unmul.ac.id

Diterima : 23-07-2018

Direvisi : 30-07-2018

Disetujui : 08-08-2018

**ABSTRAK**

Mandai cempedak merupakan produk hasil fermentasi bakteri asam laktat yang berasal dari kulit bagian dalam buah cempedak (*Artocarpus champeden*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan formulasi es krim berbahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak yang kemudian diuji penerimaan konsumennya dalam skala lab dengan jumlah panelis 35 orang pada rentang usia 17-21 tahun, dilanjutkan dengan pengamatan profil proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, lemak, dan karbohidrat), antioksidan, total bakteri asam laktat (BAL), dan uji penerimaan pasar dengan jumlah responden 60 orang. Analisis lanjutan terdiri dari antioksidan metode DPPH, daya leleh, dan angka lempeng total BAL. Formula terbaik dari kelompok bahan *puree* dan bubuk *mandai* cempedak diujikan kepada masyarakat umum dengan teknik uji konsumen dengan penilaian hedonik dengan parameter rasa, tekstur dan aroma, juga pendapat masyarakat secara umum akan kemampuan bersaing dan harga jual potensial produk ini. Penggunaan *puree mandai* cempedak pada konsentrasi 100g per formula merupakan pilihan konsumen yang secara hedonik mampu bersaing dengan produk komersial yang diujikan dengan daya leleh es krim *mandai* cempedak berkisar 16 s.d. 17 menit. Karakteristik es krim *puree mandai* cempedak adalah kadar air sebesar  $62,25 \pm 0,07\%$ , kadar abu sebesar  $0,874 \pm 0,002\%$ , kadar protein sebesar  $5,78 \pm 0,09\%$ , kadar lemak sebesar  $10,53 \pm 0,06\%$ , kadar karbohidrat sebesar  $26,35 \pm 0,05\%$ , total BAL sekitar 4 skala log cfu/mL, dan  $IC_{50}$  terhadap penghambatan DPPH sebesar  $66,67 \pm 0,19$  ppm. Es krim dengan cita rasa baru yang berasal dari *mandai* cempedak memiliki potensi untuk dipasarkan dengan harga kurang dari Rp. 20.000 per kemasan 200 mL.

**Kata kunci:** analisis proksimat, es krim, *mandai* cempedak, tes pasar**ABSTRACT**

*Mandai cempedak is a lactic acid bacteria fermented product originated from the inner skin of cempedak (Artocarpus champeden) fruit. The aim of this research was to produce formulations of ice cream with the addition of mandai puree or powder which were then tested by consumer acceptance in lab scale with 35 participants in the age range of 17-21 years, followed by observation of proximate (moisture, ash, protein, fat, and carbohydrate contents), antioxidant, total lactic acid bacteria (BAL), and a market acceptance test with 60 panelists. The subsequent analysis consisted of antioxidant methods of DPPH, melting duration test, and total BAL plate count. The best formula was tested to the general public by consumer test techniques with hedonic judgment on taste, texture and aroma parameters, as well as general public opinion of competitive ability and potential selling price of this product. The use of puree mandai cempedak at 100 g concentration per formula was the consumer choice which was able to compete with commercial product tested. The melting duration for ice cream mandai cempedak was from 16 to 17 minutes. Characteristics of ice cream with mandai cempedak puree were  $62.25 \pm 0.07\%$  of moisture,  $0.874 \pm 0.002\%$  of ash,  $5.78 \pm 0.09\%$  of protein,  $10.53 \pm 0.06\%$*

of fat,  $26.35 \pm 0.05$  of carbohydrate, 4 scale log cfu/mL of BAL, and  $IC_{50}$  to DPPH inhibition equaled to  $66.67 \pm 0.19$  ppm. The new ice cream produced from mandai cempedak has the potential to be marketed with price range below Rp. 20,000 per 200 mL of pack size.

**Keywords:** mandai cempedak, market test, ice cream, proximate analysis

## PENDAHULUAN

Es krim merupakan produk yang populer di seluruh dunia. Cita rasa es krim mulai diperkaya dengan buah-buahan lokal, seperti anggur, kismis, dan tetes tebu (Soukoulis dan Tzia, 2018), maupun durian, nangka, ketan hitam, nanas madu, dan buah-buahan tropis lainnya (Chauliyah dan Murbawani, 2015). Cempedak (*Artocarpus champeden*) merupakan salah satu kandidat cita rasa buah untuk es krim yang belum banyak dikembangkan. Maksud penambahan buah-buahan pada es krim cukup beragam, termasuk diantaranya meningkatkan potensi antioksidan pada es krim (Cakmakci *et al.*, 2015). Hasil penelitian Rahmadi dkk (2017) menunjukkan bahwa produk hasil fermentasi cempedak yang dikenal sebagai *mandai* cempedak ternyata memiliki potensi antioksidan dengan kekuatan sedang. Selain itu, penggunaan susu dan bahan hasil fermentasi BAL dapat meningkatkan potensi probiotik dari es krim mandai cempedak, sebagaimana yang diamati pada produk olahan yang sejenis (Silva *et al.*, 2015; Fonseca *et al.*, 2016).

*Mandai* cempedak merupakan hasil fermentasi bakteri asam laktat (BAL) secara spontan maupun dengan kultur pemula dapat menjadi alternatif cita rasa baru pada es krim khas daerah, karena produk *mandai* cempedak sendiri cukup populer di masyarakat (Emmawati dkk, 2015; Nur, 2009). Proses pembuatan mandai cempedak secara umum dilakukan dengan menambahkan garam pada konsentrasi 15-25% (b/b) pada kulit bagian dalam buah cempedak. Pengembangan pengolahan mandai cempedak rendah garam dilaporkan oleh Nur (2009). Teknik pengolahan higienis tanpa garam dan penambahan kultur pemula telah dilakukan oleh Rahmadi dkk (2017). Tahapan introduksi cita rasa es krim baru terdiri dari formulasi, penetapan formula terbaik berdasarkan uji penerimaan atau kesukaan, pengujian kadar nutrisi makro, produksi terbatas, dan pengujian pasar secara terbatas. Pengembangan produk ini menitik beratkan penerimaan masyarakat terlebih dahulu, sebelum produksi dalam skala yang lebih besar (Dertli *et al.*, 2016; Pate *et al.*, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi es krim terbaik dengan penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak yang kemudian diujipenerimaan konsumennya dalam skala lab dengan jumlah panelis 35 orang pada rentang usia 17-21 tahun, dilanjutkan dengan pengujian profil proksimat, antioksidan, total BAL, dan uji penerimaan pasar dengan jumlah responden 60 orang untuk menentukan es krim mandai cempedak yang berkualitas.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Mei 2018, bertempat di Laboratorium Pasca Panen dan Pengemasan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah cempedak, susu full cream (Indomilk, PT. Indolakto) dan susu skim curah. Bahan penolong terdiri dari gula kristal putih (PT. Sugar Group Companies), garam, karboksi metil selulosa (CMC) (PT. Gunacipta Multirasa), emulsifier basis ester asam lemak dan sorbitan (SP) (PT. Gunacipta Multirasa), dan lesitin kedelai (PT. Anugrah Putra Kencana). Bahan-bahan untuk analisis terdiri dari *de mann rogosa sharpe agar* (MRSA) (HiMedia, India), kit pewarnaan Gram (HiMedia, India), iodine, n-heksana (Fulltime, China), alkohol (SmartLab, Indonesia), aquadest, 2,2-diphenyl-1-

*picrylhydrazyl* (DPPH) (Sigma-Aldrich, USA). Alat utama yang digunakan dalam pembuatan mandai terdiri dari; blender, lemari pembeku ( $-16\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), dan oven listrik. Alat untuk analisis terdiri dari *hot plate*, preparat, *colony counter*, mikroskop (Olympus CX21), bunsen, buret, *vortex*, spektrofotometer cahaya tampak (Genesis 20 Thermo Spectronic), timbangan analitik (Mettler Toledo Classic Light AL 204), tanur dan desikator.

### Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu komposisi *puree* atau bubuk *mandai* cempedak yang terdiri dari (I) kontrol es krim, (II) penambahan *puree* mandai 50 g dan 50 g susu skim sebagai pengisi, (III) penambahan *puree* mandai 100 g, (IV) penambahan bubuk mandai 50 g dan 50 g susu skim sebagai pengisi, dan (V) penambahan bubuk mandai 100 g. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Data numerik yang diperoleh diolah dengan Analisis Varians (ANOVA) atau T-test. Jika terdapat perbedaan yang nyata pada taraf  $\alpha$  5%, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Data non numerik yang terdiri dari sifat sensoris meliputi: tekstur, warna, rasa dan aroma dengan skala mutu hedonik. Skala mutu hedonik untuk rasa terdiri dari berasa susu (1) sampai dengan berasa mandai (5), untuk tekstur: sangat tidak lembut (1) sampai dengan sangat lembut (5), untuk aroma: beraroma susu (1) sampai dengan beraroma mandai (5), dan untuk warna: pucat (1) sampai dengan coklat-karamel (5). Skala hedonik dideskripsikan sebagai tidak suka (1), agak suka (2), suka (3), dan sangat suka (4). Selanjutnya, penilaian hedonik dan mutu hedonik dianalisis secara deskriptif kemudian ditransformasi ke dalam skala interval dengan teknik transformasi *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan Analisis Varians (ANOVA) non-parametrik atau T-test jamak untuk menentukan perlakuan yang terbaik pada aplikasi Graphpad Prism® versi 6.0.

### Penyiapan dan Fermentasi Mandai Cempedak

Kulit buah cempedak yang digunakan merupakan kulit bagian dalam yang telah disortasi dan dibersihkan. Kulit cempedak kemudian dipotong dengan ukuran  $3\text{--}4\text{ cm}^3$ . Setelah itu, potongan kulit cempedak direbus pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit untuk kemudian ditiriskan. Pengolahan kulit cempedak dan induksi mikrobial untuk fermentasi sesuai dengan prosedur yang ditulis dalam aplikasi HKI No. S00201708792.

### Pembuatan Bubuk Mandai Cempedak

Langkah pertama yang dilakukan adalah menyiapkan *mandai* cempedak untuk ditiriskan, kemudian dilakukan penghalusan dengan cara diblender. Bubur (*puree*) *mandai* cempedak kemudian dikeringkan selama 18 jam pada suhu  $45^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya, *mandai* cempedak yang telah kering dihancurkan dengan cara diblender. Setelah hancur, bubuk *mandai* cempedak diayak dengan saringan berukuran 80 mesh. Kemudian dilakukan penimbangan berat akhir sampel.

### Pembuatan Es Krim

Bahan-bahan yang terdiri dari susu bubuk skim, susu *full cream*, gula dan garam. Komposisi lengkap dari es krim akan diajukan sebagai hak atas kekayaan intelektual (HKI). Kemudian, ke dalam adonan ditambahkan *mandai* cempedak yang telah diblender menjadi bubur (*puree*) atau bubuk *mandai* sesuai perlakuan. Setelah itu, adonan didinginkan dalam wadah sambil dimixer selama  $\pm 15$  menit pada kecepatan sedang. Kemudian adonan disimpan di dalam *freezer* ( $-16\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama  $\pm 2$  jam untuk proses *aging*. Adonan yang telah dingin kemudian dihomogenisasi menggunakan mixer selama  $\pm 15$  menit. Lalu, adonan dikemas dalam wadah (*cup*), kemudian simpan didalam *freezer*.

### Analisis Produk

Analisis yang dilakukan meliputi uji mutu hedonik untuk mendapatkan formulasi es krim dengan *puree* dan bubuk *mandai* cempedak yang berasa *mandai* cempedak, bertekstur lembut, dan beraroma dominan *mandai* cempedak. Penilaian terhadap mutu hedonik warna ditampilkan sebagai referensi produk akhir yang diharapkan konsumen. Analisis lanjutan pada dua formulasi terbaik, yaitu satu formulasi es krim berbahan *puree mandai* cempedak dan satu formulasi es krim berbahan bubuk *mandai* cempedak, terdiri dari analisis antioksidan metode DPPH (Molyneux, 2004), kadar air, kadar abu, kadar protein, lemak, dan karbohidrat (BSN, 1992), uji daya leleh (Oksilia dkk, 2012), kemudian uji angka lempeng total BAL (Fardiaz, 1993). Perlakuan terbaik diujikan kepada masyarakat umum dengan teknik uji konsumen dengan penilaian hedonik dengan parameter rasa, tekstur dan aroma.

### Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Molyneux, 2004). Sebanyak 1 mL sampel es krim dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambah dengan 7 mL metanol. Setelah itu, ke dalam campuran ditambahkan 2 mL DPPH, sehingga konsentrasi akhir DPPH adalah 0,2 mM. Kemudian sampel di-vortex 2-5 menit dan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang ( $28 \pm 2$  °C). Setelah itu, absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam presentase penghambatan terhadap radikal DPPH (*scavenging activity*) dengan perhitungan sebagai %-kapasitas antioksidan.

$$\% \text{-kapasitas antioksidan} = \frac{(\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi sampel}} \times 100$$

Absorbansi kontrol adalah absorbansi DPPH + metanol

Absorbansi sampel adalah absorbansi DPPH radikal + sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

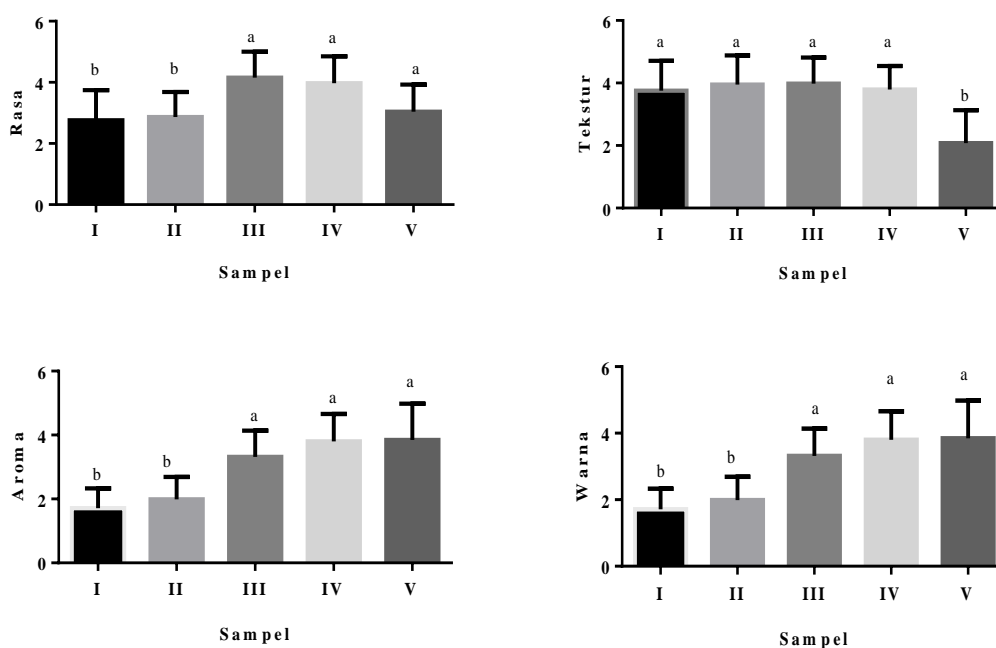
### Parameter Hedonik

Es krim yang lebih disukai adalah dengan penambahan *puree mandai* cempedak sebanyak 100g, yaitu dengan nilai rasa  $4,15 \pm 0,85$  dan dengan penambahan bubuk *mandai* 50g dengan nilai rasa  $3,97 \pm 0,88$ . Berdasarkan penilaian hedonik tekstur es krim dengan penambahan *puree mandai* dan bubuk *mandai*, perlakuan penambahan bubuk *mandai* 100g merupakan formula yang tidak disukai, dengan nilai tekstur  $2,07 \pm 1,05$ , atau jatuh pada skala tidak lembut. Penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak pada setiap formula berhasil membawa cita rasa es krim yang khas, salah satunya es krim dengan *puree mandai* cempedak 100 g mendapatkan nilai  $3,31 \pm 0,81$  (beraroma *mandai*). Lain halnya es krim dengan bubuk *mandai* cempedak yang kehilangan aroma khasnya akibat proses pengeringan dan lebih cenderung beraroma susu. *Puree* atau bubuk *mandai* cempedak dapat mempengaruhi warna es krim. Pada es krim dengan bubuk *mandai* cempedak 100g dan 50g warna yang timbul adalah kuning kecoklatan, sementara pada es krim dengan *puree mandai* cempedak 100g berwarna kuning dengan nilai  $2,72 \pm 0,52$  (Gambar 1). Tidak semua cita rasa es krim dapat diterima konsumen. Sebagai contoh, konsumen tidak menyukai cita rasa es krim kismis dibandingkan es krim anggur, sementara kismis merupakan anggur yang dikeringkan. Faktor rasa yang berpengaruh diantaranya *astringency*, dan sensasi rasa asam (*sourness sensation*). Faktor tekstur yang mempengaruhi diantaranya adalah tekstur yang terasa kasar di lidah (*coarseness*), kristal es yang tidak halus (*iciness*) (Ordóñez *et al.*, 2000). Hasil penelitian ini mirip dengan formulasi es krim dengan penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak (Gambar 1), yaitu es krim dengan *mandai* cempedak tanpa pengeringan secara umum lebih disukai dari es krim dengan bubuk *mandai* cempedak. Penambahan gum diyakini dapat meningkatkan penerimaan terhadap es krim mandai

cepat sebagai mana yang diamati pada es krim bercita rasa asam (Soukoulis dan Tzia, 2008).

### Proksimat dan Antioksidan

Dari dua bahan yang berbeda, yaitu *puree* dan bubuk *mandai* cepat, penambahan *puree mandai* 100g dan bubuk *mandai* 50g dengan bahan pengisi 50 g susu skim terpilih sebagai formula terbaik untuk masing-masing bahan baku cita rasa baru pada es krim. Kemudian, analisis proksimat dan kadar antioksidan dilakukan pada kedua formula terpilih untuk mendapatkan satu formula terbaik di antara *puree* dan bubuk *mandai* cepat. Kandungan air pada es krim *puree mandai* cepat 100g adalah  $62,25 \pm 0,07\%$ , sedangkan pada es krim bubuk *mandai* adalah  $55,77 \pm 0,06\%$ , atau lebih tinggi secara signifikan ( $P < 0,05$ ) dibandingkan es krim dengan bahan *puree mandai* cepat. Sekalipun berbeda nyata secara statistik ( $P < 0,05$ ), kandungan kadar abu pada kedua formula es krim berbahan baku *puree* dan bubuk *mandai* cepat secara persentase cenderung mendekati 0,8%.



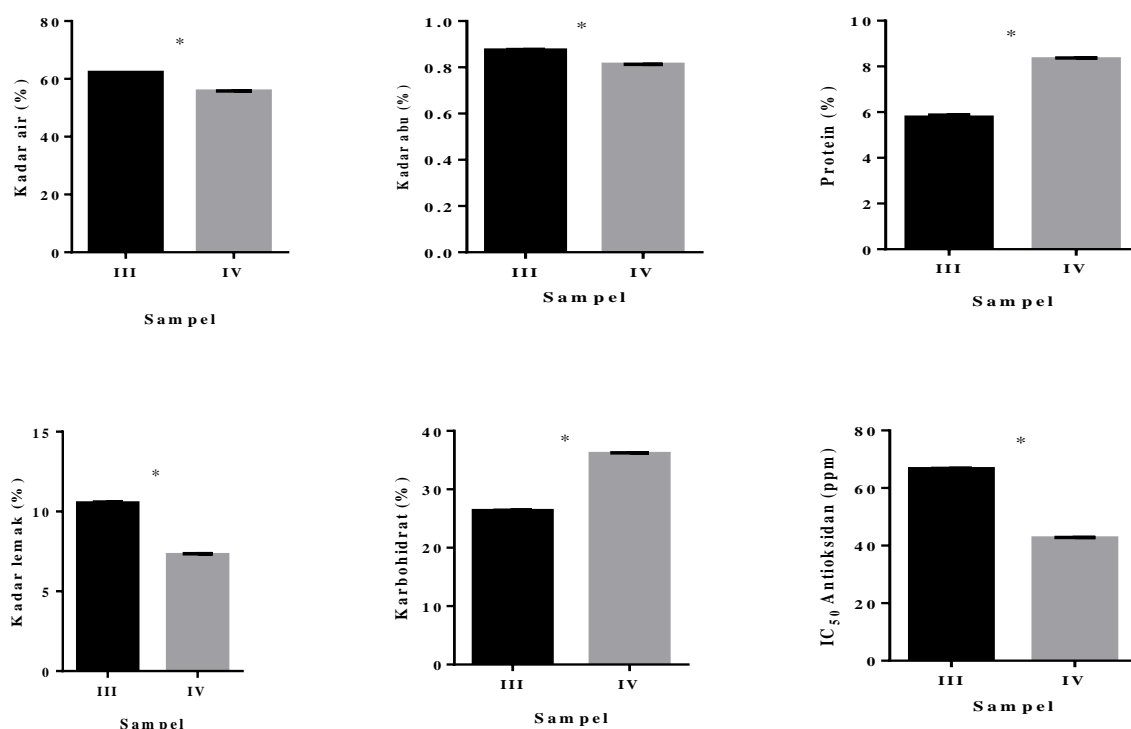
**Gambar 1.** Penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cepat terhadap sifat sensoris es krim.

Keterangan: Skala hedonik untuk rasa: berasa susu (1) s.d. berasa mandai (5), untuk tekstur: sangat tidak lembut (1) s.d. sangat lembut (5), untuk aroma: beraroma susu (1) s.d. beraroma mandai (5), dan untuk warna: pucat (1) s.d. coklat-karamel (5). *Standard error of mean* (SEM) ditampilkan dengan simbol ( $\tau$ ) di atas grafik. Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5% dengan metode Kruskal Wallis. Jumlah panelis adalah 35 orang.

Es krim *puree mandai* memiliki kadar abu  $0,874 \pm 0,002\%$  dan pada es krim bubuk *mandai* adalah  $0,812 \pm 0,0\%$ . Pada kedua sampel tersebut kandungan kadar abu berbeda nyata. Es krim dari *puree mandai* mempunyai kandungan kadar protein sebanyak  $5,78 \pm 0,09\%$  dan pada es krim bubuk *mandai* adalah  $8,32 \pm 0,04\%$ . Kadar lemak pada es krim dari *puree mandai* adalah  $10,53 \pm 0,06\%$ , sementara kadar lemak pada es krim bubuk *mandai* adalah  $7,29 \pm 0,06\%$ . Kandungan karbohidrat pada es krim dengan penambahan *puree mandai* dan bubuk *mandai* adalah  $26,35 \pm 0,05\%$  dan  $36,12 \pm 0,12\%$ . Ini berarti, es krim bubuk mandai lebih banyak mengandung karbohidrat apabila dibandingkan dengan es krim dari *puree mandai*. Es krim yang terbuat dari *puree mandai* 100g memiliki nilai aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai  $IC_{50}$  terhadap penghambatan DPPH sebesar

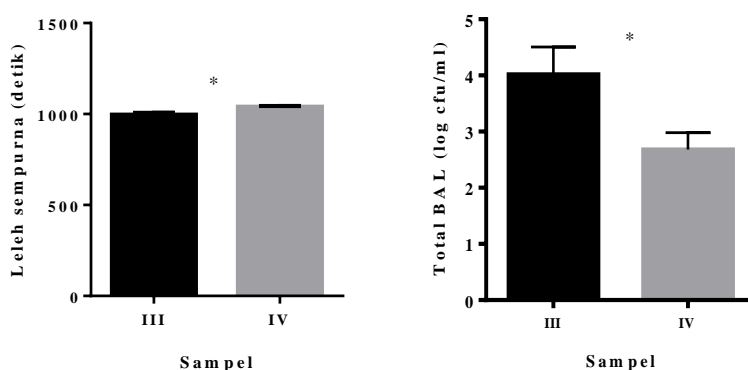
66,67±0,19 ppm, sedangkan pada es krim dari bubuk mandai memiliki nilai aktivitas antioksidan 42,65±0,19 ppm (Gambar 2).

Es krim mandai cempedak termasuk dalam terminologi es krim rendah lemak, yaitu mengandung 6 s.d. 14% lemak (Tekin *et al.*, 2017). Standar produk olahan es krim dijelaskan dalam SNI No. 01-3713-1995 (BSN, 1995). Penambahan *puree* maupun bubuk *mandai* cempedak ternyata meningkatkan kadar karbohidrat disbanding standar SNI es krim, sebagaimana yang diamati pada produk es krim dengan bahan baku substitusi susu skim dengan inulin ataupun hidrokoloid (Soukoulis *et al.*, 2010; El-Nagar *et al.*, 2016). Es krim dengan bahan baku bubuk *mandai* cempedak cenderung lebih padat dibandingkan dengan yang berbahan baku *puree mandai* cempedak oleh sebab peningkatan kadar karbohidrat dan protein (Gambar 2).



**Gambar 2.** Profil Kimia Es Krim dengan Penambahan *Puree* dan Bubuk *Mandai*

Keterangan: *Standard error of mean* (SEM) ditampilkan dengan simbol ( $\tau$ ) di atas grafik. \* menunjukkan perbedaan signifikan pada taraf  $P < 0,05$ .



**Gambar 3.** Daya leleh dan total Bakteri Asam Laktat dari es krim *puree* dan bubuk *mandai*



Keterangan: *Standard error of mean* (SEM) ditampilkan dengan simbol ( $\tau$ ) di atas grafik. \* menunjukkan perbedaan signifikan pada taraf  $P < 0,05$ .

### Daya Leleh dan Total Bakteri Asam Laktat

Profil daya leleh es krim pada suhu  $28 \pm 2$  °C dengan penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak adalah cenderung sama, yaitu sekitar 1000 detik (16-17 menit). Menurut SNI No. 01-3713-1995, kisaran pelelehan yang baik pada es krim adalah 15-25 menit (BSN, 1992). Ini berarti es krim dengan penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak masih memenuhi kriteria produk yang baku.

Penambahan *puree mandai* cempedak memiliki konsentrasi BAL yang lebih tinggi dibandingkan pada es krim dengan penambahan bubuk *mandai*. Maksud dari penambahan *puree* maupun bubuk *mandai* cempedak adalah untuk meningkatkan kemampuan probiotik dari es krim dan kemampuan antioksidatifnya (Nousia *et al.*, 2010; Çamet *et al.*, 2014), yaitu kemampuan *mandai* cempedak sebagai salah satu agen probiotik telah dievaluasi oleh peneliti sebelumnya (Emmawati dkk, 2015).

Untuk dapat dikatakan sebagai probiotik, strain BAL yang digunakan harus mampu bertahan hidup melewati asam lambung dalam jumlah koloni yang signifikan. Penggunaan kultur pemula yang tepat adalah salah satu upaya untuk mendukung klaim sifat probiotik dari produk turunan *mandai* cempedak (Rahmadi dkk, 2017).

Menariknya, pada es krim dengan bahan baku bubuk *mandai* cempedak ditemukan BAL dengan konsentrasi mendekati 3 skala log cfu/mL (Gambar 3). Kemampuan bertahan kultur BAL pada es krim bubuk *mandai* cempedak perlu untuk diteliti lebih lanjut. Akan tetapi, fenomena ini tidak asing, mengingat BAL dapat bertahan di dalam proses *spray* dan *freeze drying* dari yoghurt (Chutrtong, 2015).

### Penerimaan Konsumen terhadap Aroma, Tekstur, dan Rasa

Berdasarkan kuisioner yang disebar pada masyarakat umum, tingkat konsumsi es krim adalah sangat sering untuk 35 panelis, sering untuk 17 orang, jarang untuk 6 orang dan sangat jarang atau tidak pernah untuk 2 orang. Untuk es krim dengan flavor khas tropis yang pernah dicicipi adalah durian dengan jumlah 26 panelis, pisang dengan jumlah 22 panelis, nangka dengan jumlah 12 panelis. Sementara, es krim rasa cempedak belum pernah ditemukan di pasar komersial (Gambar 4).

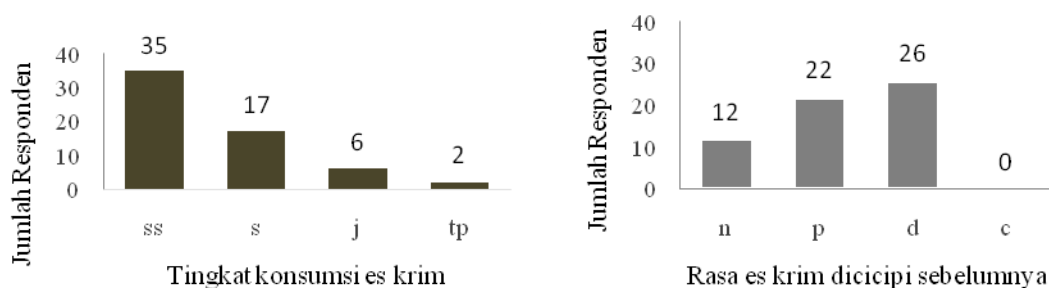
Penilaian panelis terhadap es krim *puree mandai* cempedak mendapatkan nilai kesukaan aroma sebesar  $3,35 \pm 0,54$  dengan skala suka. Hasil ini tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan es krim komersial dengan memperoleh nilai kesukaan  $3,51 \pm 0,71$  dengan skala sangat suka. Es krim dengan penambahan bubuk *mandai* cempedak memperoleh nilai kesukaan terhadap aroma yaitu  $3,43 \pm 0,65$  dengan skala sangat suka. Aroma es krim dengan penambahan bubuk *mandai* cenderung disukai karena aroma khas cempedak lebih nyata pada es krim dengan penambahan *puree mandai*. Es krim dengan penambahan *puree mandai* cempedak memiliki nilai tekstur  $3,58 \pm 0,56$  dengan skala sangat suka.

Angka ini menyerupai penerimaan terhadap tekstur dari es krim komersial. Nilai kesukaan terhadap tekstur es krim bubuk *mandai* cempedak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan nilai kesukaan  $3,10 \pm 0,65$  atau jatuh dalam kategori suka. Penilaian panelis terhadap rasa es krim dengan penambahan *puree mandai* cempedak mendapatkan nilai kesukaan yang tidak berbeda nyata dengan es krim komersial pada skala sangat suka. Nilai kesukaan terhadap rasa es krim bubuk *mandai* cempedak jatuh dalam kategori agak suka dengan nilai  $2,93 \pm 0,78$ . Rasa yang ditimbulkan es krim dengan penambahan bubuk *mandai* sedikit kelat dan pahit di lidah diduga karena kandungan tanin yang terdapat pada bubuk *mandai* lebih tinggi dari kandungan tanin yang terdapat pada *puree mandai* (Gambar 5). Penggunaan pemanis yang berbeda, misalnya sukralosa dan aspartam (Nousia *et al.*, 2010), dapat

menghilangkan *after taste* yang kurang diterima, sebagaimana telah diteliti sebelumnya (Karaman *et al.*, 2014).

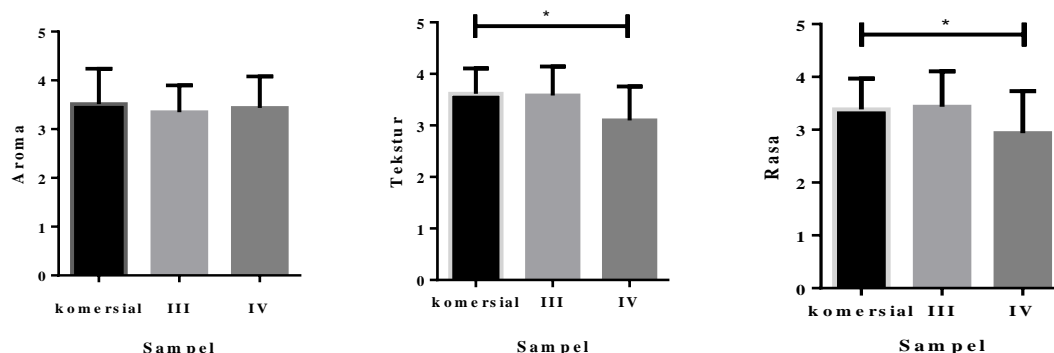
### Kemampuan Bersaing dan Harga Es Krim

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah diisi oleh panelis dapat disimpulkan bahwa es krim yang diujikan mampu bersaing dengan produk komersial dengan jumlah panelis yang menjawab setuju (ya) sebanyak 37 orang dengan alasan bahwa rasa es krim dengan penambahan *puree* atau bubuk *mandai* cempedak mempengaruhi rasa dan aroma khas cempedak, sehingga rasa lebih dapat diterima dan dapat menjadi pilihan bagi penggemar es krim. Panelis yang menjawab tidak setuju (tidak) sebanyak 23 orang dengan alasan bahwa perlu diolah lebih baik lagi untuk melembutkan tekstur es krim yang belum mampu bersaing dengan es krim komersial. Perbaikan tekstur produk dapat dilakukan dengan penggunaan *freezer* yang lebih sesuai, yaitu pada suhu  $-27\pm 2^{\circ}\text{C}$  dibandingkan saat ini pada suhu  $-16\pm 2^{\circ}\text{C}$  (Buyck *et al.*, 2011). Harga yang sesuai dengan produk es krim *puree* atau bubuk *mandai* cempedak dengan kemasan ukuran 200mL yaitu >Rp 5.000 dipilih oleh 16 panelis, Rp 10.000 dipilih oleh 19 panelis, >Rp 15.000 dipilih oleh 15 dan >Rp 20.000 dipilih oleh 10 panelis. Dari parameter harga, sebagian besar panelis (50 panelis), atau sekitar 83,33% dari total responden, memilih harga jual kurang dari Rp. 20.000.



**Gambar 4.** Tingkat konsumsi es krim dan rasa es krim yang pernah dicicipi sebelumnya

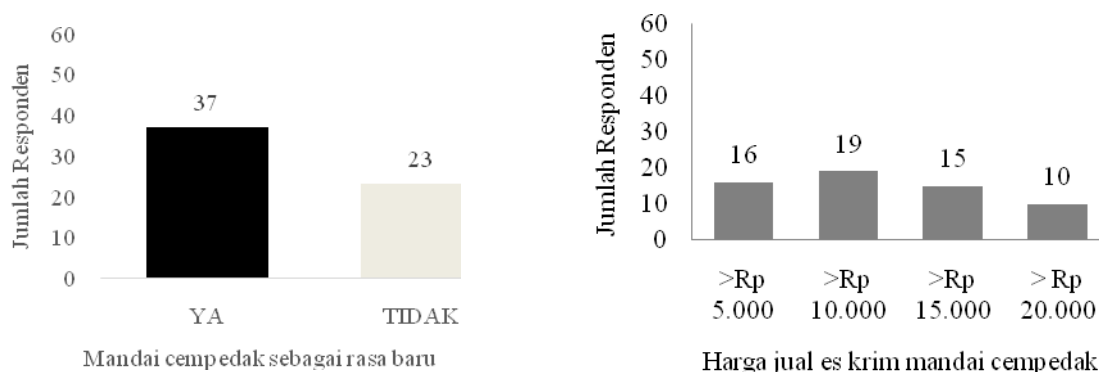
Keterangan: Total panelis adalah 60 orang. (ss) sangat sering (s) sering (j) jarang, dan (tp) sangat jarang atau tidak pernah. Jenis rasa es krim yang pernah dicicipi adalah (n) nangka, (p) pisang (d) durian, dan (c) cempedak.



**Gambar 5.** Hedonik aroma, tekstur, dan rasa es krim dengan penambahan *puree* dan bubuk *mandai* cempedak.

Keterangan: Skala hedonik 1-4 (tidak suka, agak suka, suka, dan sangat suka). *Standard error of mean* (SEM) ditampilkan dengan simbol ( $\tau$ ) di atas grafik.\* menunjukkan perbedaan nyata pada taraf ( $p < 0,05$ ). Jumlah panelis adalah 60 orang. Pembanding komersial adalah es krim rasa nangka.





**Gambar 6.** Penerimaan terhadap *mandai* cempedak sebagai rasa baru dan harga jual es krim

Keterangan: Jumlah panelis adalah 60 orang

## KESIMPULAN

Es krim dengan cita rasa baru yang berasal dari hasil fermentasi cempedak, atau dikenal dengan *mandai* cempedak memiliki potensi untuk dipasarkan berdasarkan hasil penelitian ini. Penggunaan *puree mandai* cempedak pada konsentrasi 100g per formula merupakan pilihan konsumen yang secara hedonik mampu bersaing dengan produk komersial yang diujikan. Daya leleh es krim *mandai* cempedak berkisar 16 s.d. 17 menit. Karakteristik es krim *puree mandai* cempedak adalah kadar air sebesar  $62,25 \pm 0,07\%$ , kadar abu sebesar  $0,874 \pm 0,002\%$ , kadar protein sebesar  $5,78 \pm 0,09\%$ , kadar lemak sebesar  $10,53 \pm 0,06\%$ , kadar karbohidrat sebesar  $26,35 \pm 0,05\%$ , dan total BAL sekitar 4 skala log cfu/mL. Sementara, untuk produk es krim dengan penambahan bubuk *mandai* cempedak perlu untuk diperbaiki penerimaan konsumennya. Karakteristik es krim *puree mandai* cempedak adalah kadar air sebesar  $55,77 \pm 0,06\%$ , kadar abu sebesar  $0,812 \pm 0,0\%$ , kadar protein sebesar  $8,32 \pm 0,04\%$ , kadar lemak sebesar  $7,29 \pm 0,06\%$ , kadar karbohidrat sebesar  $36,12 \pm 0,12\%$ , dan total BAL mendekati 3 skala log cfu/mL. Harga jual per kemasan 200 mL tidak melebihi Rp. 20.000.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada DRPM Dikti atas pendanaan riset melalui skema PSNI tahun 2018.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3713-1995. Tepung Es Krim. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Buyck, J.R., R.J. Baer, J. dan Choi. 2011. Effect of storage temperature on quality of light and full-fat ice cream. *Journal of Dairy Science* 94(5): 2213-2219.
- Cakmakci, S., E.F. Topdaas, P. Kalin, H. Han, P. Sekerci, L.P. Kose, dan I. Gulcin. 2015. Antioxidant capacity and functionality of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) flour and cust in a new kind of fruity ice cream. *International Journal of Food Science and Technology* 50: 472-481.
- Çam, M., N.C. İcyer, dan F. Erdoğan. 2014. Pomegranate peel phenolics: Microencapsulation, storage stability and potential ingredient for functional food development. *LWT-Food Science and Technology* 55(1): 117-123.

- Chauliyah, A.I.N. dan E.A. Murbawani. 2015. *Analisis Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Nanas Madu*. Tugas Akhir. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Chutrtong, J. 2015. Survival of Probiotic Bacteria in Freeze - Dry Yogurt Starter Cultures Storage at 4 and 30 Degree Celsius. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 191: 2219-2225.
- Dertli, E., O.S. Toker, M.Z. Durak, M.T. Yilmaz, N.B. Tatlisu, O. Sadgic, dan H. Cankurt. 2016. Development of a fermented ice-cream as influenced by *in situ* exopolysaccharide production: Rheological, molecular, microstructural and sensory characterization. *Carbohydrate Polymers* 136:427-440.
- El-Nagar, G., G. Clowes, C.M. Tudorică, V. Kuri, dan C.S. Brennan. 2016. Rheological quality and stability of yog-ice cream with added inulin. *International Journal of Dairy Technology* 55: 89–93.
- Emmawati, A., B.S.L.S. Jenie, L. Nuraida, dan D. Syah. 2015. Karakterisasi isolat bakteri asam laktat dari mandai yang berpotensi sebagai probiotik. *Agritech* 35(2):146-155.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Fonseca, F.G.A., E.A. Esmerino, E.R.T. Filho, J.P. Ferraz, A.G.C. Cruz, dan H.M.A. Bolini. 2016. Novel and successful free comments method for sensory characterization of chocolate ice cream: A comparative study between pivot profile and comment analysis. *Journal of Dairy Science*. 99(5): 3408-3420.
- Karaman, S., O.S. Toker, F. Yuksel, M. Cam, A. Kayacier, dan M. Dogan. 2014. Physicochemical, bioactive, and sensory properties of persimmon-based ice cream: Technique for order preference by similarity to ideal solution to determine optimum concentration, *Journal of Dairy Science*. 97(1): 97-110.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *J Sci Technol*. 26(2): 211–219.
- Nousia, F.G., P.P. Androulakis, dan D.J. Fletouris. 2010. Survival of *Lactobacillus acidophilus* LMGP-21381 in probiotic ice cream and its influence on sensory acceptability. *International Journal of Dairy Technology* 64(1), 130-136.
- Nur, H. S. 2009. Sukseksi Mikroba dan Aspek Biokimia Fermentasi Mandai dengan Kadar Garam Rendah. *Makara Sains* 13: 13-16.
- Oksilia, M. I., Syafutri, dan E. Lidiasari. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi Dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis melo*) dan Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 23(1):18-19.
- Ordenez, A., I.J. Jeon, dan H.A. Roberts. 2000. Manufacture of Frozen Yogurt With Ultra-filtered Milk and Probiotic Lactic Acid Bacteria. *Journal of Food Processing and Preservation*, 24(2): 163-176.
- Patel, I.J., C.N. Dharaiya, dan S.V. Pinto. 2015. Development of Technology for manufacture of ragi cream. *Journal of Food Science and Technology* 52(7): 4015-4028.
- Rahmadi, A., K. Sari, S. Satrio, N. Khoiriyah, F. Handayani, A. Emmawati dan Yuliani. 2017. *Profil Perubahan Populasi BAL, pH, Kadar Flavonoid, dan Potensi Aktivitas Antioksidan dari Fermentasi Mandai Cempedak Hgenis Tanpa Garam*. Prosiding Seminar Nasional PATPI Lampung Buku 2: 811-817.
- Silva, P.D.L., M.F. Bezerra, K.M.O. Santos, dan R.T.P.C. Correia. 2015. Potentially probiotic ice cream from goat's milk: Characterization and viability during processing, storage and simulates gastrointestinal conditions. *LWT-Food Science and Technology* 62(1): 452-457.
- Soukoulis, C. dan C. Tzia. 2018. Grape, raisin and sugarcane molasses as potential partial sucrose substitutes in chocolate ice cream: A feasibility study. *Indonesian Dairy Journal* 76: 18-29.

- Soukoulis, C. dan C. Tzia. 2008. Impact of the acidification process, hydrocolloids and protein fortifiers on the physical and sensory properties of frozen yogurt. *International Journal of Dairy Technology* 61(2) 170-177.
- Soukoulis, C., E. Lyroni, dan C. Tzia. 2010. Sensory profiling and hedonic judgement of probiotic ice cream as a function of hydrocolloids, yogurt and milk fat content. *LWT-Food Science and Technology* 43(9): 1351-1358.
- Tekin, E., S. Sahim, dan G. Sumnu. 2017. Physicochemical, rheological, and sensory properties of low-fat ice cream designed by double emulsions. *European Journal of Lipid Science and Technology* 119(9): 1600505.